

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

(Artikel 36 und Regel 70 PCT)

REC'D 24 NOV 2004

WIPO PCT



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts S2820 GC/sta	WEITERES VORGEHEN siehe Mitteilung über die Übersendung des internationalen vorläufigen Prüfungsberichts (Formblatt PCT/PEA/416)	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/11954	Internationales Anmeldedatum (Tag/Monat/Jahr) 28.10.2003	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 27.11.2002
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK H03F3/217		
Anmelder INFINEON TECHNOLOGIES AG et al		

- Dieser internationale vorläufige Prüfungsbericht wurde von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde erstellt und wird dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt.
- Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts.

☒ Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; dabei handelt es sich um Blätter mit Beschreibungen, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit vor dieser Behörde vorgenommenen Berichtigungen (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsrichtlinien zum PCT).

 Diese Anlagen umfassen insgesamt 5 Blätter.

- Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten:
 - ☒ Grundlage des Bescheids
 - ☐ Priorität
 - ☐ Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit
 - ☐ Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung
 - ☒ Begründete Feststellung nach Regel 66.2 a)ii) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung
 - ☐ Bestimmte angeführte Unterlagen
 - ☐ Bestimmte Mängel der internationalen Anmeldung
 - ☐ Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 25.06.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 22.11.2004
Name und Postanschrift der mit der internationalen Prüfung beauftragten Behörde  Europäisches Patentamt D-80298 München Tel. +49 89 2399 - 0 Tx: 523656 epmu d Fax: +49 89 2399 - 4465	Bevollmächtigter Bediensteter Agerbaek, T Tel. +49 89 2399-8692 

I. Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Bestandteile** der internationalen Anmeldung (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigelegt, weil sie keine Änderungen enthalten (Regeln 70.16 und 70.17)*):

Beschreibung, Seiten

1-12 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Ansprüche, Nr.

1-15 eingegangen am 05.11.2004 mit Schreiben vom 02.11.2004

Zeichnungen, Blätter

1/2-2/2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

2. Hinsichtlich der **Sprache**: Alle vorstehend genannten Bestandteile standen der Behörde in der Sprache, in der die internationale Anmeldung eingereicht worden ist, zur Verfügung oder wurden in dieser eingereicht, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.

Die Bestandteile standen der Behörde in der Sprache: zur Verfügung bzw. wurden in dieser Sprache eingereicht; dabei handelt es sich um:

- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen Recherche eingereicht worden ist (nach Regel 23.1(b)).
- ☐ die Veröffentlichungssprache der internationalen Anmeldung (nach Regel 48.3(b)).
- ☐ die Sprache der Übersetzung, die für die Zwecke der internationalen vorläufigen Prüfung eingereicht worden ist (nach Regel 55.2 und/oder 55.3).

3. Hinsichtlich der in der internationalen Anmeldung offenbarten **Nucleotid- und/oder Aminosäuresequenz** ist die internationale vorläufige Prüfung auf der Grundlage des Sequenzprotokolls durchgeführt worden; das:

- ☐ in der internationalen Anmeldung in schriftlicher Form enthalten ist.
- ☐ zusammen mit der internationalen Anmeldung in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in schriftlicher Form eingereicht worden ist.
- ☐ bei der Behörde nachträglich in computerlesbarer Form eingereicht worden ist.
- ☐ Die Erklärung, daß das nachträglich eingereichte schriftliche Sequenzprotokoll nicht über den Offenbarungsgehalt der internationalen Anmeldung im Anmeldezeitpunkt hinausgeht, wurde vorgelegt.
- ☐ Die Erklärung, daß die in computerlesbarer Form erfassten Informationen dem schriftlichen Sequenzprotokoll entsprechen, wurde vorgelegt.

4. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

- ☐ Beschreibung, Seiten:
- ☐ Ansprüche, Nr.:
- ☐ Zeichnungen, Blatt:

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER PRÜFUNGSBERICHT

Internationales Aktenzeichen PCT/EP 03/11954

5. ☐ Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der Änderungen erstellt worden, da diese aus den angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2(c)).

(Auf Ersatzblätter, die solche Änderungen enthalten, ist unter Punkt 1 hinzuweisen; sie sind diesem Bericht beizufügen.)

6. Etwaige zusätzliche Bemerkungen:

V. Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

- | | |
|--------------------------------|---|
| 1. Feststellung | |
| Neuheit (N) | Ja: Ansprüche 1-15
Nein: Ansprüche - |
| Erfinderische Tätigkeit (IS) | Ja: Ansprüche 1-15
Nein: Ansprüche - |
| Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) | Ja: Ansprüche 1-15
Nein: Ansprüche - |

2. Unterlagen und Erklärungen:

siehe Beiblatt

Zu Punkt I

Grundlage des Bescheides

1. Es wird auf die folgenden Dokumente verwiesen:

- D1: US-A-6 124 757 (NEWY CHRISTOPHER) 26. September 2000 (2000-09-26)
D2: US-B-6 278 301 (JONES III ROY CLIFTON ET AL) 21. August 2001 (2001-08-21)
D3: TAN M T ET AL: "A novel self-error correction pulse width modulator for a class D amplifier for hearing instruments" CIRCUITS AND SYSTEMS, 1998. ISCAS '98. PROCEEDINGS OF THE 1998 IEEE INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MONTEREY, CA, USA 31 MAY-3 JUNE 1998, NEW YORK, NY, USA, IEEE, US, 31. Mai 1998 (1998-05-31), Seiten 261-264, XP010289656 ISBN: 0-7803-4455-3

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

2. Die vorliegende Anmeldung erfüllt die Erfordernisse der Artikel 33(2) und (3) PCT:

D1 (US-A-6 124 757) offenbart einen Klasse-D Verstärker mit einer frequenzmodulierten PWM-Clock-Frequenz, zur Kompensation von versorgungsspannungsverursachten Fehlern; in D2 (US-B-6 278 301) wird zwar die Taktfrequenz moduliert, aber nicht zur Korrektur von Signalverzerrungen, sondern zum Spreizen von Schaltrauschen (Spread spectrum modulation); in D3 (TAN M T ET AL) wird das Dreieck-Referenzsignal fehlerkompensiert. Keines der Dokumente D1-3 offenbart die beanspruchte Fehlerkorrektur durch einen auf der Verstärkerabweichung basierten, variablen Systemtakt.

3. Die Anmeldung erfüllt die Erfordernisse des Artikel 33 (4) PCT, weil der Gegenstand der Ansprüche gewerblich anwendbar ist.

Patentansprüche

1. Verfahren zur Korrektur von Signalverzerrungen in einer Verstärkereinrichtung (20) mit den folgenden Schritten:

Erzeugen eines digitalen PWM-Referenzsignals (16) aus PWM-Daten (12) in einem ersten PWM-Modulator (15), welcher mit einem vorbestimmten Systemtakt (14) getaktet und mit einer vorbestimmten PWM-Pulsrate (13) getriggert wird;

Erzeugen eines digitalen PWM-Signals (19) aus den PWM-Daten (12) in einem zweiten Pulsweitenmodulator (17), welcher mit dem frequenzvariablen Systemtakt (18) getaktet und mit der vorbestimmten PWM-Pulsrate (13) getriggert wird;

Verstärken des digitalen PWM-Signals (19) in der Verstärkereinrichtung (20);

Bestimmen einer Verstärkerabweichung (27) aus dem digitalen PWM-Referenzsignal (16) und einem verstärkten digitalen PWM-Signal (23) in einer Summationseinrichtung (25);

Erzeugen einer Regelgröße (29) aus der Verstärkerabweichung (27) in einer Regeleinrichtung (28);

Zuführen der Regelgröße (29) an einen Steuereingang einer frequenzvariablen Einrichtung (30); und

Erzeugen des frequenzvariablen Systemtakts (18) in der frequenzvariablen Einrichtung (30).

2. Verfahren nach Anspruch 1,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die PWM-Daten (12) aus einem digitalen Signal (10) in einer digitalen Schaltung (11) erzeugt werden.

3. Verfahren nach Anspruch 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass aus dem digitalen Signal (10), vorzugsweise einem PCM-modulierten digitalen Audio-Signal, die PWM-Daten (12) derart in der digitalen Schaltung (11) erzeugt werden, daß mit jedem Takt der vorbestimmten PWM-Pulsrate (13) eine quantisierte PWM-Information berechnet wird.

4. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die frequenzvariable Einrichtung (30) ein VCO oder CCO ist, welcher vorzugsweise ebenfalls mit der vorbestimmten PWM-Pulsrate (13) synchronisiert wird.

5. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass das digitale PWM-Referenzsignal (16) und/oder das verstärkte digitale PWM-Signal (23) eine Filtereinrichtung (24; 26) durchlaufen, bevor die Verstärkerabweichung (27) ermittelt wird.

6. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die Verstärkereinrichtung (20) mit einer H-Brückenschaltung und/oder als Klasse D Verstärker ausgelegt ist.

7. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

dass die Regeleinrichtung (28) derart ausgelegt wird, daß die Regelgröße (29) die Frequenz der frequenzvariablen Einrichtung

(30) so einstellt, daß die Differenz zwischen dem digitalen PWM-Referenzsignal (16) und dem verstärkten digitalen PWM-Signal (23) minimal wird.

8. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche 2 bis 8, dadurch gekennzeichnet, dass das verstärkte digitale PWM-Signal (23) einem akustischen Schallwandler (32), vorzugsweise über eine Filtereinrichtung (31) wie insbesondere einem Tiefpassfilter, zugeführt wird.

9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass ein Lautsprechersignal (33), vorzugsweise gefiltert über eine weitere Filtereinrichtung (26), ebenfalls zum Ermitteln der Verstärkerabweichung (27) aus dem digitalen PWM-Referenzsignal (16) und dem verstärkten digitalen PWM-Signal (23) eingesetzt wird.

10. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der frequenzvariable Systemtakt (18) mit dem vorbestimmten Systemtakt (14) in einem Phasendetektor (34) verglichen wird, um eine Phasendifferenz (36) zu ermitteln, welche in einer Filtereinrichtung (35) gefiltert und dann zur Regelgröße (29) addiert wird.

11. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der frequenzvariable Systemtakt (18) mit dem vorbestimmten Systemtakt (14) in einem Phasendetektor (34) verglichen wird, um eine Phasendifferenz (36) zu ermitteln, welche zur Regelgröße (29) addiert und in einer zusätzlichen Filterein-

richtung (35) gefiltert wird, um am Steuereingang der frequenzvariablen Einrichtung (30) angelegt zu werden.

12. Verfahren nach Anspruch 10,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Phasendifferenz (36) der frequenzvariablen Einrichtung (30), vorzugsweise einem VCO, über einen Modulationseingang zugeführt wird.

13. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Frequenz des frequenzvariablen Systemtakts (18) des digitalen PWM-Modulators (17) zeitkontinuierlich variiert wird.

14. Verfahren nach einem der vorangehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Frequenz des frequenzvariablen Systemtakts (18) des digitalen PWM-Modulators (17) zeitdiskret variiert wird.

15. Vorrichtung zur Korrektur von Signalverzerrungen in einer Verstärkerschaltung (20) mit:

einem ersten Pulsweiten-Modulator (15) zum Erzeugen eines digitalen PWM-Referenzsignals (16) aus PWM-Daten (12), welcher mit einem vorbestimmten Systemtakt (14) getaktet und mit einer vorbestimmten PWM-Pulsrate (13) getriggert wird;

einem zweiten Pulsweiten-Modulator (17) zum Erzeugen eines digitalen PWM-Signals (19) aus den PWM-Daten (12), welcher mit einem frequenzvariablen Systemtakt (18) getaktet und mit der vorbestimmten PWM-Pulsrate (13) getriggert wird;

der Verstärkereinrichtung (20) zum Verstärken des digitalen PWM-Signals (19);

einer Einrichtung (25) zum Bestimmen einer Verstärkerabweichung (27) aus dem digitalen PWM-Referenzsignal (16) und einem verstärkten digitalen PWM-Signal (23);

einer Regeleinrichtung (28) zum Erzeugen einer Regelgröße (29) aus der Verstärkerabweichung (27); und

eine frequenzvariable Einrichtung (30) zum Erzeugen des frequenzvariablen Systemtakts (18) aus der Regelgröße (29).